



## Showdown in Boston

**Auch die Künstliche Intelligenz hat  
jetzt ihr Wimbledon**

**Thomas J. Schult**

**Wollten Sie nicht schon immer einmal so richtig reich werden mit Programmieren? Neid auf die Verdienstmöglichkeiten unserer Tennisprofis ist jetzt nicht mehr nötig, denn es winken ganze 100 000 US-Dollar für ein Stück Software. Leider handelt es sich nicht um eine Standardanwendung, sondern um ein Programm, das die Einstellung der Gesellschaft zum Computer grundlegend ändern kann: Gesucht ist ein System, das im Dialog ohne Themenbegrenzung nicht von einem menschlichen Gesprächspartner unterschieden werden kann.**

Was die preiswürdige Software leisten können muß, ist als das Bestehen des 'Turing-Tests' bekannt, den der brillante englische Mathematiker und Computerpionier Alan Turing 1950 in der philosophischen Fachzeitschrift *Mind* veröffentlichte: Ein unabhängiger Juror

ist über ein Terminal mit zwei Gesprächspartnern verbunden – einem menschlichen und einem maschinellen. Der Juror weiß nicht, wer von beiden der Mensch ist, soll es aber herausfinden. Schafft er es nicht, so hat der maschinelle Gesprächspartner den Turing-Test bestan-

den. Turing wollte damit ein Kriterium bereitstellen, mit dem sich die Frage beantworten läßt, ob Maschinen denken können. Einer Maschine, die den Turing-Test besteht, wird man wohl schwer das Prädikat 'denken' absprechen, dachte Turing. Viele haben sich seitdem über diesen reduzierten Begriff menschlicher intellektueller Fertigkeiten beklagt. Aber der von Turing vorgeschlagene Nachweis hat etwas unmittelbar Überzeugendes. Wohl jeder von uns würde, wenn er unter zwei Menschen den Deblen herausfinden soll, auf ein Frage-Antwort-Spiel verfallen.

### Bloß ausgetrickst

Oft wurde dem Turing-Test der Vorwurf des Behaviorismus gemacht: Geistige Prozesse würden reduziert auf beobachtbares Verhalten. Allerdings schließen wir auch im Alltag ständig vom Verhalten anderer auf mentale Aktivitäten. Dabei können wir uns natürlich irren, und einen solchen experimentellen Status sollten wir auch dem Turing-Test zubilligen: Er vermag Indizien zu liefern, die die Vermutung stützen, daß ein Computer auf menschliche Weise denkt, aber er kann auch fehlschlagen – sicher sind wir nie, ob wir nicht bloß ausgetrickst werden.

Die im Turing-Test geprüften Anforderungen berühren Kernfragen der KI von großer praktischer Relevanz. Schon jeder von uns hat sich wahrscheinlich eine Oberfläche für Anwendungsprogramme gewünscht, die in natürlicher Sprache Befehle entgegennimmt. Und das Problem der maschinellen Übersetzung, das trotz jahrzehntelanger Forschung noch längst nicht befriedigend gelöst ist, beruht eben darauf, daß man zum Übersetzen nicht einfach Worte nachschlagen kann. Ohne ein Verständnis der Nuancen des Zusammenhangs geht es selbst in eher technischen Texten nicht – auch hier sind also Verfahren gesucht, sprachliche Äußerungen umfassend zu verstehen. Der 'intelligente Assistent', den KI-Forscher gerne als Forschungsziel angeben, leidet generell noch unter großen Einschränkungen an der Schnittstelle zum Menschen.

Turing selber hatte ziemlich genaue Vorstellungen, wie sich die KI entwickelt. Für das Jahr 2000 sagte er damals programmierbare Computer mit einer Speicherkapazität von  $10^9$  voraus und dazugehörige Software, bei der ein durchschnittlicher Juror nach fünf Minuten Turing-Test nur mit einer Trefferquote von 70 % entscheiden kann, wer von seinen beiden Dialogpartnern Mensch und wer Maschine ist. Leider konnte der 1912 geborene Turing die Computerrevolution nicht mehr miterleben. Wenige Jahre nach seinem berühmten Artikel biß er in einen von ihm selbst mit Zyanid präparierten Apfel, weil er – Atheist, Exzentriker, Homosexueller – als Krimineller ausgegrenzt wurde. So dankte ihm das britische Königreich dafür, daß er dem 2. Weltkrieg eine entscheidende Wende gegeben hatte: Turing war maßgeblich an der Dechiffrierung der Funkprüche des Oberkommandos der deutschen Wehrmacht beteiligt.

### Traum verwirklichen

In den vierzig Jahren nach dem Vorschlag war der Turing-Test eher ein Fall für philosophische Auseinandersetzungen als ein ernsthaftes Thema für KI-Forscher. Das änderte sich, als der New Yorker Fabrikant Hugh G. Loebner auf den Plan trat. Er stiftete 100 000 Dollar, um einen Kindertraum zu verwirklichen. Loebner, der sich als faul und egoistisch bezeichnet, war von Kindesbeinen an der (wohl von einschlägiger Lektüre beförderten) Auffassung, daß die Arbeit auf der Welt gefälligst von Computern und Robotern getan werden sollte. 'Ich will die totale Arbeitslosigkeit', sagt er noch heute. 'Das ist für mich das oberste Ziel der KI und der Automatisierungstechnik.' Dabei räumt er aber auch ein, daß dann das Problem ist, 'eine Gesellschaft zu schaffen, die die Früchte der Automatisierung gleichmäßig unter ihren Mitgliedern verteilt.' Das Problem für Loebner war nur, daß er wenig Gelegenheit hatte, an dem ehrgeizigen Ziel der automatisierten Gesellschaft mitzuarbeiten. Von der Ausbildung her Soziologe, verdingte er sich zwar als Programmierer an

einer amerikanischen Universität, konnte aber seinem Interesse für natürlingsprachliche Systeme und KI allgemein nie beruflich frönen. Die Idee eines Preises reifte in ihm, mit dem er – faul, wie er war – der KI Anstoß zu den Leistungen geben wollte, die er selbst nicht verwirklichen konnte oder wollte. Denn selbst wenn eines Tages die von Turing für das Ende des Jahrhunderts erwartete denkende Software da sei, sagte sich Loebner, gibt es einfach noch keine Gelegenheit und kein Verfahren, sie einem Test zu unterziehen, weil sich bisher niemand um die praktische Umsetzung des Turing-Tests Gedanken machte – wohl, weil entsprechende Programme in weiter Ferne zu sein scheinen. Das Problem war nur, daß Loebner nicht viel Geld hatte.

Dieses Problem änderte sich schlagartig, als sein Vater erkrankte, dem eine kleine Firma für Gaststättenausrüstungen gehörte, und der Patente für zusammenrollbare Tanzflächenböden besaß. Hugh G. Loebner wurde von seinem Vater zum Vizepräsidenten der Firma gemacht, und nach seinem Tod rückte er an die Spitze auf. Loebner erinnert sich: 'Meine erste Handlung als Präsident von Crown Industries war es, mein Gehalt zu verdreifachen. Meine zweite, den Turing-Test-Preis zu realisieren.'

Da im Augenblick tatsächlich noch keine vollwertigen Kandidaten für den Turing-Test im Blick sind, stiftet Loebner vorerst jährlich 2000 Dollar für das Programm, das in einem begrenzten Bereich die 'menschlichste' Konversation betreiben kann. Zugelassen sind nur Themen aus dem alltäglichen Leben. Das Preiskomitee sammelt jedes Jahr die (mit Angabe des Themenbereichs) eingezeichneten Programme und läßt sie in einem öffentlichen Wettbewerb von einer Jury bewerten. Nach einigen Jahren sollen auch Wettbewerbe ohne Themenbegrenzung veranstaltet werden. Das erste Programm, das dabei die Jury erfolgreich narrrt, erhält 100 000 Dollar (was zugleich auch das Ende des 'Loebner Prize Competition' bedeutet).

Logistische Unterstützung fand Loebner in einem verhaltenswissenschaftlichen For-

schungsinstitut, dem 'Cambridge Center for Behavioral Studies', und der Sloane Foundation, einer millionenschweren amerikanischen Stiftung, die erfolversprechende Forschungsprogramme initiiert. Nach zweijähriger Vorbereitungszeit organisiert das Center nun jährlich im Bostoner Computermuseum den Wettbewerb um den von Loebner gestifteten Preis.

Hat Software beim uneingeschränkten Turing-Test überhaupt eine Chance? KI-Kritiker haben seit jeher in großer Zahl behauptet, Computer würden nur '0' und '1' kennen, seien also folglich nur zu ja/nein-Unterscheidungen fähig, ohne daß es eine Möglichkeit zu differenzierteren Darstellungen gebe. Mit diesem Totschlagargument kann sich der Außenstehende beruhigt zurücklehnen, steht er doch meilenweit über dem 'binären Denken' des Rechenknechts. Erstaunlicherweise hat sich noch keiner dieser Flachdenker über die binäre Belanglosigkeit der Weltliteratur und des gedruckten Wortes überhaupt aufgeregt, obwohl ein Buch doch in der Regel an jeder Stelle einer jeden Seite entweder schwarz oder weiß ist.

Tatsächlich sind wissenschaftliche Systeme zu beliebig nuancierter Informationsverarbeitung imstande – es ist eben alles eine Frage der Kodierung. Wer sich das abgedruckte Dialogbeispiel mit dem letzten Wettbewerbsgewinner 'Men vs. Women' durchliest, wird wohl nicht mehr so schnell von systemimmanenten Beschränkungen reden. Auch was die äußerliche Erscheinung der Dialoge angeht, können sich einige Systeme sehen lassen: Nicht nur, daß sie einen menschlichen Tipprhythmus verblüffend gut nachempfinden können – sie bauen auch grammatikalische Schludrigkeiten und eine Menge Tippfehler in ihre Antworten ein. Im Gegenzug wurden auch bei einigen menschlichen Kandidaten Spuren vermischt, indem ihre Antworten nach einer gewissen Zeitspanne auf einen Schlag übertragen wurden.

### Zurückgetreten

Für die Festlegungen der Rahmenbedingungen des Wettbewerbs stellte Loebner ein il-

## Dialog mit 'Men vs. Woman'

**Men vs. Woman' war der Champion im letzten Wettbewerb.**

Jurorin: are you a man or a wom?

(sind sie ein mann oder eine frau? [tatsächlich wurde eine ungewöhnliche Abkürzung für 'Frau' verwendet, d.Red.])

Terminal: If the question is whether i, myself, am a man or a woman i will answer very plainly that i am of the masculine gender, ok? (...) Do you believe in a world run by women, there would be no war?

(Wenn Sie fragen, ob ich selbst ein Mann oder eine Frau bin, so will ich offen antworten, daß ich männlichen Geschlechts bin, ok? [...] Glauben Sie, daß es in einer von Frauen beherrschten Welt keinen Krieg geben würde?)

Jurorin: no i don't (nein glaube ich nicht)

Terminal: Women are obviously superior to men in one important respect – they outlive men by about ten years!

(Offenbar sind Frauen Männern in einer wichtigen Hinsicht überlegen – sie leben ungefähr zehn Jahre länger als Männer.)

Jurorin: i don't equate longevity with superiority.

(ich setze langes leben nicht mit Überlegenheit gleich.)

Terminal: Women probably outlive men because they don't work themselves to death! Ipso facto ..... Do you think its likely that I are really a man?

(Frauen leben wahrscheinlich länger, weil sie sich nicht zu Tode arbeiten! Deshalb ..... Glauben Sie, daß es wahrscheinlich ist, daß ich wirklich ein Mann bin?)

Jurorin: yes i do think its likely. do you think i am a woman??

(ja, glauben sie daß ich eine frau bin??)

Terminal: A woman has to be twice as good as a man to go half as far. Ipso squeakso facto..... Do you wish that you are really a man?

(Eine Frau muß doppelt so gut wie ein Mann sein, um halb so weit zu kommen. Deshalb..... Würden Sie tatsächlich gerne ein Mann sein?)

Jurorin: What if i told you that we are all bisexual? would that stop your insulting comments?

(Was halten sie davon wenn ich ihnen sage daß wir alle bisexuell sind? würde das ihre beleidigenden Bemerkungen beenden?)

Terminal: Men seem to be more interested in sex than women, but i think that secretly women are really more obsessed with sex.

(Männer scheinen mehr am Sex interessiert zu sein als Frauen, aber ich glaube, daß Frauen tatsächlich insgeheim mehr sexbesessenen sind.)

Jurorin: that's not a response to my comment

(das ist keine antwort auf meine frage)

Terminal: Your last comment about us all being part masculine and part feminine is very true. do you support women's rights?

(Ihre letzte Bemerkung, daß wir alle teilweise männlich und teilweise weiblich sind, ist zutreffend, unterstützen sie die Rechte der Frauen?)

Jurorin: thank you. i support human rights.

(danke, ich unterstütze menschenrechte.)

Terminal: The equal right amendment was not equal, was not right, and did not become an amendment!

(Das Grundrecht auf Gleichberechtigung war nicht gleich, war nicht Recht, und kam nicht in die Verfassung!.)

Jurorin: stick to the topic. you're getting scattered.(...) now, finish this statement: A woman without a man is like a fish without...

(bleiben sie beim thema, sie verzetteln sich. (...) nun, ergänzen sie diese aussage: Eine Frau ohne Mann ist wie ein Fisch ohne ...)

Terminal: A woman without a man is like a fishbowl without a fish!. Really, if you told you that we are all bisexual? Strange, very very strange.....

(Eine Frau ohne Mann ist wie ein Fischglas ohne Fisch!. Stimmt das, wenn Sie sich sagen, daß wir alle bisexuell sind? Merkwürdig, sehr, sehr merkwürdig.....)

\* Groß-/Kleinschreibung sowie Tippfehler sind genauso übernommen, wie sie tatsächlich beim Wettbewerb vorkamen.

lustres Gremium zusammen. Neben Allen Newell, dem kürzlich verstorbenen Vater der Kognitionswissenschaft, konnte er auch den mittlerweile 85jährigen Willard van Orman Quine begeistern, einen der einflußreichsten Philosophen dieses Jahrhunderts. Auch Joseph Weizenbaum, MIT-Leitfossil und nimmermüder Computerkritiker, gehört neben anderen

dazu. Seit Weizenbaum in einem c't-Interview [1] allerdings seinen ehemaligen Weggefährten Ken Colby wegen der Verbreitung von Therapiesoftware ungewöhnlich scharf angegriffen hatte und Colby seinerseits bei den beiden bisherigen Wettbewerben (recht erfolgreich) teilnahm, geriet Weizenbaum selbst ins Schußfeld – seine Unabhängigkeit als



Mitorganisator des Wettbewerbs schien gefährdet. Weizenbaum zog jüngst die Konsequenz und trat vom Preiskomitee zurück.

## Vielsagend

Sollten sie Lust bekommen haben oder gar selbst schon vom anthropoiden Charakter ihrer algorithmischen Schöpfungen überrascht worden sein – hier sind die Rahmenbedingungen des Wettbewerbs: Man muß nicht einmal nach Boston fahren, um teilzunehmen. Der Kandidatenpool, bestehend aus den eingereichten Programmen sowie einigen Menschen aus Fleisch und Blut (aber ohne größere Computerkenntnisse), ist ausschließlich über Modem im Computermuseum präsent. Anwesend dort sind aber Juroren, die von Terminal zu Terminal wandern und entscheiden sollen, wie 'menschlich' der Gesprächspartner jenseits des Modems ist. Im Gegensatz zu Turings Vorschlag muß nicht in einem Paarvergleich zwischen Mensch und Maschine unterschieden werden, sondern die Aufgabe der Juroren ist es, die Terminals je nach Menschenähnlichkeit in eine Rangfolge zu bringen. Außerdem sollen sie innerhalb dieser Rangliste eine eindeutige Grenze ziehen, so daß sich auf der einen Seite der Grenze gerade die vermuteten Menschen und auf der anderen Seite die Maschinen befinden. Zusätzlich sind noch Wettbewerbsbetreuer anwesend, die aber selbst nicht wissen, was sich hinter einem Terminal verbirgt – die Voraussetzungen für einen aus dem medizinischen Bereich bekannten 'Doppelblindversuch' sind also gegeben. Den großen Preis von 100 000 Dollar erhält das Programm, das in einem vom Thema her nicht eingeschränkten Wettbewerb im Mittel von der Jury als menschenähnlicher als mindestens einer der menschlichen Kandidaten eingestuft wird.

Eindeutig waren die Bewertungen in den beiden ersten Jahren des Wettbewerbs nicht. Und noch weiteres haben sie gemein: Platz 1 gehörte jeweils dem New Yorker Softwareentwickler Joseph Weintraub, Platz 2 dem kalifornischen Psychiatrie-Emeritus Ken Colby samt seinem

Sohn Peter. Und in beiden Wettbewerben gab es Juryentscheidungen, bei denen Programme für Menschen gehalten wurden – und umgekehrt! Letzteres Schicksal ereilte eine Shakespeare-Expertin, die ein so umfassendes Wissen über den Dramatiker besaß, daß einige Juroren sich sagten, so perfekt könne nur ein Computer sein.

Am geschicktesten verstand es Weintraub, die Jury hinters Licht zu führen. Der Präsident einer bezeichnenderweise den Titel 'Thinking Software, Inc.' tragenden Firma entwickelte für den einsamen Cyberyuppie virtuelles Gewitzel unter dem Namen 'PC Therapist'. Dabei handelt es sich allerdings nicht um Therapiesoftware, sondern um einen launigen Gesprächspartner, der aus einem Sack vielsagender Aphorismen stets etwas Passendes aussuchen will und beim Benutzer Entspannung fördern und Denkblockaden auflösen soll. Außerdem bietet er sich als Sparringspartner für folgenloses Dampfabblassen an. Weintraub saß drei Jahre an der Entwicklung. Auf PC-Basis implementierte er eine Wissensbasis mit Tausenden Sprüchen und Konversationsregeln. Ins Rennen schickte Weintraub Varianten seines kommerziellen Produkts mit den Themenbereichen 'Whimsical Conversation' und 'Men vs. Women' – beide Male mit durchschlagendem Erfolg.

Nach seinem ersten Sieg gab es allerdings Kritik an Weintraub, der es sich zu einfach gemacht haben soll. Insbesondere Weizenbaum kritisierte gegenüber c't, daß 'whimsical' (launig, witzig) ja gar kein Themenbereich sei, sondern nur eine Art zu antworten, die die Idee des Wettbewerbs zu pervertieren droht:

„Es ist gerade das Programm, das viele Fehler macht und sehr ungenau ist, das gewonnen hat. Das ist ja fast der ganze Trick hinter ELIZA: Ich sage dem Arzt beispielsweise 'Freiburg erinnert mich an Wolken', und der Arzt fragt 'Was sind denn Wolken überhaupt?' Da nehme ich nicht an, daß der Arzt keine Wolken kennt, ich nehme an, daß er einen Grund hat, diese scheinbar dumme Frage zu stellen. Und das bedeutet, daß ein Programm sehr viel Spielraum

hat, alle möglichen Sachen sagen kann, die vielleicht überhaupt nichts bedeuten. Und genau darauf baut das Programm 'Whimsical Conversation'. Wenn man die Konversation unter dieses Motto stellt und dann etwas Dummes sagt oder etwas, das den Punkt überhaupt nicht trifft – na ja, 'that's being whimsical'! Dieses Schwindelprogramm beruht darauf, daß fehlgeschlagene Antworten als 'whimsical' akzeptiert werden. Gerade dieses Programm gewinnt! Da dreht sich doch Turing im Grabe um. Das hat er nicht gemeint. Was er gemeint hat, ist, daß man aus menschlichem Wissen antwortet, auch wenn es zu einem einzigen Thema kommt.“

Weintraub jedenfalls scheint auf die Kritik reagiert zu haben und verpaßte seinem Androiden für den zweiten Wettbewerb Sachkompetenz zum Thema 'Men vs. Women', das zwar auch launig daherkommt, aber durchaus verblüffende Qualitäten aufweist, wie unser abgedruckter Dialogauszug zeigt. Von einem Hanswurst mit verbaler Narrenfreiheit ist nicht mehr viel zu merken. Im ersten Jahr konnte Weintraub mit 'Whimsical Conversation' die Hälfte der Jury überzeugen, daß sie mit einem Menschen kommunizieren; 'Men vs. Women' schaffte das immerhin noch bei zwei von acht Juroren.

## Gesunder Computerverstand

Das mit dem menschlichen Wissen ist natürlich eine haarige Sache. Aber es ist in seiner ganzen Breite schon seit Jahren im Visier der KI. Während viele KI-Forscher ihre Prinzipien an Anwendungen von der Komplexität eines mittleren Technikbalkens untersuchen (weil das oft schon schwer genug ist), hat sich eine Arbeitsgruppe um Douglas Lenat im texanischen Austin drangesetzt, das gesamte Weltwissen geeignet im Computer zu repräsentieren. In diesem CYC genannten Projekt wird über mindestens 10 Jahre hinweg eine Enzyklopädie Satz für Satz in eine formale Wissensrepräsentationssprache übersetzt, auf die KI-Programme zugreifen können. Aufgenommen werden nicht nur die tatsächlich im Lexikon stehen-

den Sachverhalte, sondern auch alles, was der Schreiber als Vorwissen (auch in Form des sogenannten gesunden Menschenverstandes) vorausgesetzt hat, was man aber beim Computer nicht ohne weiteres voraussetzen darf. Aus Austin kam allerdings bisher noch kein Wettbewerbsbeitrag, Lenat will wohl erst fertig werden.

## Experte für Beziehungsknatsch

Den ewigen Zweiten im Wettbewerb stellt die Colby-Familie aus dem kalifornischen Malibu. Ken Colby ist ein ehemaliger Doppelprofessor für Psychiatrie und KI und zumindest im erstgenannten Feld ein weithin bekannter Forscher. Schon vor über 20 Jahren erstaunte er die wissenschaftliche Fachwelt mit dem Programm PARRY, das eine eingeschränkte Variante des Turing-Tests mit Bravour bestand – simuliert wurde das Dialogverhalten von Paranoikern. Heute bietet Colby zusammen mit seinem Sohn für 200 Dollar ein Surrogat für depressive Zeitgenossen an, die den Gang zum Therapeuten scheuen. Ihr Produkt namens 'Overcoming Depression' werden wir in einem der nächsten Hefte vorstellen und von fachkundiger Seite bewerten lassen. Für die Wettbewerbe strickten sie das Programm um und machten es zum Experten für Beziehungsknatsch. Ihre Mischung aus Fragen und Vermutungen zum Liebesleben des Menschen am Terminal war teilweise treffend, litt aber unter mangelnder Flexibilität bei der Reaktion auf Gegenfragen. Dennoch gab es vereinzelt Juroren, die sich im Dialog mit einem menschlichen therapeutischen Berater wählten. (ae)

*Wenn Sie in diesem Jahr mitmachen wollen, haben Sie nur noch wenige Wochen Zeit: Die Anmeldefrist endet am 1. August. Sieben Wochen später heißt es dann wieder im Computermuseum: Was bin ich?*

## Literatur

- [1] Da ist kein Ich, Joseph Weizenbaum im Gespräch mit Thomas J. Schult, c't 1/93, S. 42 